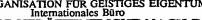
WELTORGANISATION FOR GEISTIGES EIGENTUM Internationales Büro





INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 7: (11) Internationale Veröffentlichungsnummer: A1 H04Q 3/00 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 26. Oktober 2000 (26.10.00)

PCT/DE00/01203 (21) Internationales Aktenzeichen:

17. April 2000 (17.04.00) (22) Internationales Anmeldedatum:

(30) Prioritätsdaten: DE 199 17 814.3 20. April 1999 (20.04.99)

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).

(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FRIEDL, Claus [DE/DE];

(DE).

SIEMENS AKTIENGE-(74) Gemeinsamer Vertreter: SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München

Weissenhornstr. 5, D-82299 Türkenfeld (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: BR, CN, DE, ID, US.

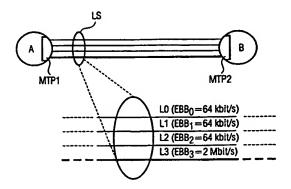
Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR IMPROVING THE LOAD DISTRIBUTION IN A SIGNALING NETWORK

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR VERBESSERUNG EINER LASTVERTEILUNG IN EINEM SIGNAL-**ISIERUNGSNETZ**



(57) Abstract

The invention relates to a device and a method for improving the load distribution in a signaling network comprising a plurality of signal nodes (A, B) and a plurality of signaling channels (LO, L1, L2, L3). The invention reliably prevents overload in the signaling network by taking into consideration the individual bandwidth (EBB₀ to EBB₃) of each of the available signaling channels.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Verbesserung einer Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz mit einer Vielzahl von Signalisierungs-Knoten (A, B) und einer Vielzahl von Signalisierungs-Kanälen (L0, L1, L2, L3), wobei unter Berücksichtigung einer jeweiligen Einzelbandbreite (EBB0 bis EBB3) der zur Verfügung stehenden Signalisierungs-Kanäle eine Überlast im Signalisierungsnetz zuverlässig verhindert wird.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
ΑU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
ΑZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neusceland	zw	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumānien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dānemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Beschreibung

Vorrichtung und Verfahren zur Verbesserung einer Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz

5

10

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Verbesserung einer Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz und insbesondere auf ein sogenanntes "load sharing" -Verfahren, mit dem eine gleichmäßige Verteilung von Signalisierungs-Daten in einem digitalen Signalisierungsnetz erzielt wird.

Kommunikationsnetze bzw. -netzwerke verbinden für den Nachrichtenaustausch (z. B. Sprache, Daten, Text und/oder Bilder)

in der Regel zwei Teilnehmerendeinrichtungen über mehrere Leitungsabschnitte und Vermittlungseinrichtungen miteinander. Bei der Verbindungssteuerung und bei der Anwendung von Dienstmerkmalen sind dabei zwischen den Vermittlungsstellen Steuerinformationen bzw. Signalisierungs-Nachrichten zu übertragen. Insbesondere digitale, rechnergesteuerte Kommunikationsnetzwerken einen wesentlich höheren Leistungsumfang, weshalb in digitalen, rechnergesteuerten Kommunikationsnetzwerken ein neues leistungsfähiges Zeichengabesystem eingeführt wurde.

25

Die ITU (International Telecommunication Union) hat daher das zentrale Zeichengabesystem Nr. 7 (CCS7) spezifiziert, welches für den Einsatz in digitalen Netzen bzw. Netzwerken optimiert ist.

30

35

Im Gegensatz zu der bisher üblichen kanalgebundenen Zeichengabe bzw. Signalisierung werden beim CCS7 die Signalisierungs-Nachrichten über separate Zeichengabestrecken bzw. Signalisierungs-Kanäle (links) geführt. Eine Vielzahl von derartigen Signalisierungs-Kanälen (links) bilden hierbei ein sogenanntes Signalisierungs-Bündel (link set), wobei ein Signalisierungs-Bündel (link set) maximal 16 Signalisierungs-

2

Kanäle (links) aufweist. Ein Signalisierungs-Kanal transprortiert die Zeichengabe- bzw. Signalisierungs-Nachrichten für mehrere Nutzkanäle (trunks).

Die Signalisierungs-Kanäle bzw. Signalisierungs-Bündel (links bzw. link sets) des CCS7 verbinden in einem Kommunikationsnetzwerk sogenannte Nachrichtentransferteile (message transfer parts, MTP) miteinander. Die Nachrichtentransferteile und
die Signalisierungs-Kanäle bilden so ein eigenständiges Zeichengabenetz bzw. Signalisierungsnetz, das einem Nutzkanalnetz überlagert ist.

Die Zeichengabe-Endpunkte sind hierbei die Quellen und Senken des Zeichengabeverkehrs und werden in einem Kommunikationsnetzwerk in erster Linie durch Vermittlungsstellen bzw. Si-15 qnalisierungs-Knoten realisiert. Hierbei vermitteln die Nachrichtentransferteile (MTP) empfangene Signalisierungs-Nachrichten anhand einer Zieladresse (destination point code, DPC) zu einem anderen Nachrichtentransferteil (message trans-20 fer point, MTP). In einem Nachrichtentransferteil (MTP) findet in der Regel keine vermittlungstechnische Bearbeitung der Signalisierungs-Nachrichten statt. Ein Nachrichtentransferteil kann in einem Zeichengabe-Endpunkt (z. B. einer Vermittlungsstelle) integriert sein oder einen eigenen Signalisie-25 rungs-Knoten im Signalisierungsnetz bilden. Je nach Größe des Signalisierungsnetzes sind eine oder mehrere Ebenen von Nachrichtentransferteilen (MTP) möglich.

Alle Zeichengabepunkte in einem vorgegebenen Signalisierungsnetz sind im Rahmen eines durch die ITU festgelegten Numerierungsplanes durch beispielsweise einen 14-Punkt-Code (point
code, PC) gekennzeichnet und können so in einer Signalisierungs-Nachricht gezielt adressiert werden. Im CCS7 ist eine
derartige Signalisierungs-Nachricht durch die Nachrichtenzeicheneinheit (message signal unit, MSU) realisiert.

In diesen im Signalisierungsnetz übertragenen Signalisierungs-Nachrichten bzw. Nachrichtenzeicheneinheiten (MSU) werden im wesentlichen neben einer Zieladresse (destination point code, DPC), einer Ursprungsadresse (origin point code, OPC) auch eine Sprechkreisadresse (circuit identification code, CIC) abgelegt. Diese Sprechkreisadresse (CIC) besitzt gemäß ITU-Standard 12 Bit, wobei die 4 niederwertigsten Bits als Zeichengabestrecken-Auswahlfeld (signalling link selection field, SLS) bezeichnet werden. Gemäß ITU werden den verschiedenen Signalisierungs-Nachrichten (MSU) vorbestimmte Signalisierungswege über dieses Zeichengabestrecken-Auswahlfeld (SLS-Werte) zugewiesen.

In einem herkömmlichen Signalisierungsnetz werden die zu übertragenden Signalisierungs-Nachrichten (MSU) gleichmäßig auf die zur Verfügung stehenden Signalisierungs-Kanäle bzw. aktiven links in einem Signalisierungs-Bündel (link set) verteilt, wodurch sich eine gleichmäßige Lastverteilung im Signalisierungsnetz realisieren läßt.

20

werden.

5

10

15

Insbesondere durch die Verwendung neuartiger Übertragungstechniken wie z. B. Paketvermittlung, ATM, IP u.s.w. sowie durch den Einsatz neuer Übertragungsmedien, wie z.B. Glasfaserkabel, ergeben sich zunehmend Signalisierungs-25 Konfigurationen, bei denen Signalisierungs-Kanäle mit unterschiedlichen Bandbreiten, d.h. Übertragungsraten für die Signalisierungs-Nachrichten (MSU), auftreten. Bei Verwendung von herkömmlichen Verfahren und Vorrichtungen zur Lastverteilung im Signalisierungsnetz bedeutet dies, daß der Signalisierungs-Kanal mit der kleinsten Bandbreite die maximal nutz-30 bare Übertragungsrate pro Signalisierungs-Bündel bestimmt. Wird demzufolge eine Übertragungsrate der zu übertragenden Signalisierungs-Nachrichten weiter erhöht, so tritt bei einer herkömmlichen Lastverteilung an dem Signalisierungs-Kanal mit der kleinsten Bandbreite bereits Überlast auf, während die 35 Signalisierungs-Kanäle mit höherer Bandbreite kaum belastet

10

4

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Verbesserung einer Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz zu schaffen, bei der eine Überlast von Signalisierungs-Kanälen zuverlässig vermieden wird.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe hinsichtlich des Verfahrens mit den Maßnahmen des Patentanspruchs 1 und hinsichtlich der Vorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 7 gelöst.

Vorzugsweise wird für jeden an einem Signalisierungs-Knoten zur Verfügung stehenden Signalisierungs-Kanal eine jeweilige Einzelbandbreite ermittelt und anschließend ausgewertet. In Abhängigkeit vom jeweiligen Auswerteergebnis werden schließlich die zu verteilenden Signalisierungs-Nachrichten auf die zur Verfügung stehenden Signalisierungs-Kanäle verteilt. Dadurch erhält man auch bei Signalisierungsnetzen, die Signalisierungs-Kanäle mit unterschiedlichen Bandbreiten verwenden, eine optimale Auslastung der jeweiligen Signalisierungspfade. Eine Überlast von Signalisierungs-Kanälen oder Signalisierungs-Bündeln ist dadurch zuverlässig verhindert.

Vorzugsweise wird beim Auswerten ein relativer Bandbreite-25 Wert für jeden zur Verfügung stehenden Signalisierungs-Kanal in Bezug zu den Bandbreiten der zur Verfügung stehenden Signalisierungs-Kanäle ermittelt und die Verteilung der zu übertragenden Signalisierungs-Nachrichten derart durchgeführt, daß ein Signalisierungs-Kanal mit hoher Einzelbandbreite zumindest die gleiche Anzahl von Signalisierungs-30 Nachrichten überträgt wie ein Signalisierungs-Kanal mit niedriger Einzelbandbreite. Auf diese Weise lassen sich die unterschiedlichsten Berechnungsformen für die Ermittlung des relativen Bandbreite-Wertes verwenden, wobei immer ein richtiges bzw. optimales Zuweisen von Signalisierungs-Nachrichten 35 zu den jeweils noch nicht ausgelasteten Signalisierungs-Kanälen realisiert werden kann.

10

Ferner kann bei dem erfindungsgemäßen Verfahren bzw. der Vorrichtung zur Verbesserung einer Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz jedem Signalisierungs-Kanal zumindest eine zu übertragende Signalisierungs-Nachricht zugewiesen werden, wodurch sich zu Lasten einer optimalen Lastverteilung eine verbesserte Wartung des Signalisierungsnetzes durch den Netzbetreiber realisieren läßt. Die Prüfbarkeit der somit zu jedem Zeitpunkt zumindest teilweise ausgelasteten Signalisierungs-Kanäle wird dadurch wesentlich vereinfacht.

In den weiteren Unteransprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung gekennzeichnet.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher beschrieben.

Es zeigen:

- 20 Figur 1 eine schematische Ansicht von zwei Signalisierungs-Knoten mit Signalisierungs-Kanälen unterschiedlicher Bandbreite; und
- Figur 2 eine schematische Ansicht eines Teils eines Signa-25 lisierungsnetzes mit einer Vielzahl von Signalisierungs-Bündeln.

Die Figur 1 zeigt eine schematische Ansicht von zwei Signalisierungs-Knoten A und B, die über ein Signalisierungs-Bündel

LS (link set) miteinander in Verbindung stehen. Die Signalisierungs-Knoten A und B stellen beispielsweise jeweils eine Vermittlungsstelle dar, die zur Übertragung von Signalisierungs-Nachrichten in Form von Nachrichtenzeicheneinheiten (MSU, message signalling unit) einen Nachrichtentransferteil

MTP1 und MTP2 (message transfer point) aufweisen. Gemäß Figur 1 besteht das Signalisierungs-Bündel LS aus einem Signalisierungs-Kanal LO mit einer Einzelbandbreite EBB0 von 64 Kilobit

WO 00/64195

PCT/DE00/01203

6

pro Sekunde. In gleicher Weise besitzen auch die weiteren Signalisierungs-Kanäle L1 und L2 eine Einzelbandbreite mit EBB₁ = EBB₂ = 64 Kilobit pro Sekunde. Demgegenüber besitzt ein Signalisierungs-Kanal L3 eine hohe Übertragungsrate mit einer Einzelbandbreite EBB₃ von 2 Megabit pro Sekunde. Ein derartiges Signalisierungs-Bündel LS erhält man beispielsweise, wenn zu einer bereits existierenden Signalisierungsleitung eine weitere Signalisierungsleitung mit hoher Datenrate (z. B. Glasfaserkabel) hinzugefügt wird.

10

15

20

Auf der Grundlage des eingangs beschriebenen Zeichengabestrecken-Auswahlfeldes (SLS-Feldes) in einer Nachrichtenzeicheneinheit (MSU) der Signalisierungs-Nachricht kann eine eindeutige Zuordnung bzw. Auswahl der Signalisierungs-Kanäle LO bis L3 durchgeführt werden. Im Gegensatz zu herkömmlichen Auswahlverfahren, bei denen lediglich eine quantitative Auswahl der Signalisierungs-Kanäle erfolgt, wird bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung und dem erfindungsgemäßen Verfahren eine qualitative Auswahl bzw. Zuordnung von Signalisierungs-Kanälen für zu übertragende Signalisierungs-Nachrichten in Abhängigkeit von einer jeweiligen Einzelbandbreite EBB_x der verschiedenen Signalisierungs-Kanäle durchgeführt.

Nachfolgend wird das Verfahren und die Vorrichtung zur Ver-25 besserung einer Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz und insbesondere einer Lastverteilung im Signalisierungs-Bündel LS im einzelnen beschrieben.

Erstes Ausführungsbeispiel

30

35

Zum Zuweisen der zu übertragenden Signalisierungs-Nachrichten auf die jeweils zur Verfügung stehenden Signalisierungs-Kanäle LO, L1, L2 und L3 besitzt der Nachrichtentransferteil MTP1 einen sogenannten Lastverteilungs-Schlüssel (load sharing key), der im wesentlichen aus einer Tabelle von Zeichengabestrecken-Auswahlfeldwerten (SLS-Werten) und zugeordneten Signalisierungs-Kanälen (links) besteht. Beim bisherigen Ver-

fahren erfolgt die Verteilung derart, daß jedem zur Verfügung stehenden Signalisierungskanal möglichst gleich viele SLS-Werte zugeordnet sind. Betrachtet man diese Tabelle bzw. diesen Lastverteilungs-Schlüssel, so erhält man eine Aussage über die Lastverteilung in den einzelnen Signalisierungs-Kanälen bzw. den übergeordneten Signalisierungs-Bündeln LS, die auf einer rein quantitativen Betrachtung der Signalisierungskanäle basiert. Wesentlich für die vorliegende Erfindung ist jedoch die Tatsache, daß neben dieser quantitativen Zu-10 ordnung von SLS-Werten und Signalisierungs-Kanälen darüber hinaus eine qualitative Zuordnung stattfindet. Genauer gesagt besitzt der Nachrichtentransferteil MTP1 ferner eine Ermittlungseinrichtung zum Ermitteln einer jeweiligen Einzelbandbreite EBBx der zur Verfügung stehenden Signalisierungs-15 Kanäle Lx, mit x = 0 bis 3. Diese nicht dargestellte Emittlungseinrichtung erfaßt demzufolge für die Signalisierungs-Kanäle L0, L1 und L2 eine jeweilige Einzelbandbreite EBB0, EBB₁, und EBB₂ von 64 Kilobit pro Sekunde. Demgegenüber erfaßt diese Ermittlungseinrichtung für den Signalisierungs-20 Kanal L3 eine Einzelbandbreite EBB3 von 2 Megabit pro Sekunde. Diese ermittelten Einzelbandbreiten werden in einer Datenbasis abgelegt und mit dem Lastverteilungs-Schlüssel (load sharing key) verknüpft. Genauer gesagt erfolgt eine qualitative Bewertung der einzelnen Signalisierungs-Kanäle in Abhän-25 gigkeit von den jeweils ermittelten Einzelbandbreiten EBBo bis EBB3. Bei geschickter Auswertung dieser jeweiligen Einzelbandbreiten kann die Lastverteilung auf die einzelnen Signalisierungs-Kanäle derart optimiert werden, daß eine Überlast in einzelnen Signalisierungs-Kanälen zuverlässig verhin-30 dert wird.

Vorzugsweise wird eine Anzahl Z(x) von Zeichgabestrecken-Auswahlwerten (SLS-Werten), die über einen Signalisierungs-Kanal x (mit x=0 bis 3) übertragen werden, folgendermaßen ermittelt:

$$Z(x) = 16 \times EBB_x/GBB$$

wobei Z(x) die Anzahl der SLS-Werte darstellt, die über den Signalisierungs-Kanal x übertragen werden, EBB_x die Einzelbandbreite des jeweiligen Signalisierungs-Kanals x und GBB die Summe der Einzelbandbreiten für alle zur Verfügung stehenden Signalisierungs-Kanäle im Signalisierungs-Bündel LS darstellt.

Die Multiplikation des Quotienten EBB_x/GBB in vorstehend genannter Gleichung (1) mit dem Wert 16 ergibt sich aus der im
ITU-Standard für den Weltmarkt fest vorgegebenen Anzahl von 4
Bits für den SLS-Wert im CCS7-Signalisierungsnetz, wodurch
maximal 16 verschiedene SLS-Werte dargestellt werden können.
Bei einem anderen Wertebereich der SLS-Werte ergibt sich entsprechend ein anderer Multiplikator als 16. Bei Auswertung
der Einzelbandbreiten gemäß vorstehend beschriebener Gleichung ergibt sich somit für die gesamte Bandbreite GBB ein
Wert von 3 × 64 Kilobit + 2 Megabit pro Sekunde = 35 × 64 Kilobit pro Sekunde. Für die Anzahl der SLS-Werte ergeben sich
damit die Werte

$$Z(0) = 16 \times 1/35$$
,

$$Z(1) = 16 \times 1/35$$
,

$$Z(2) = 16 \times 1/35$$
, und

25
$$Z(3) = 16 \times 32/35$$
.

30

Da für die Anzahl der SLS-Werte nur gerundete ganze Zahlen verwendet werden können, würde dies eine Verteilung aller 16 SLS-Werte auf den Signalisierungs-Kanal L3 ergeben. Die optimale Lastverteilung würde bei diesem ersten Ausführungsbeispiel demzufolge zu einer Übertragung aller Signalisierungs-Nachrichten im Signalisierungs-Kanal L3 führen.

Dies kann jedoch in bestimmten Fällen einen Nachteil für das 35 Signalisierungsnetz bedeuten, da beispielsweise redundante Signalisierungsleitungen nicht genutzt werden . Vorzugsweise wird daher jedem Signalisierungs-Kanal LO bis L3 zumindest

eine zu übertragende Signalisierungs-Nachricht zugewiesen, wodurch sich ferner eine Wartung und Prüfbarkeit der Signalisierungs-Strecken verbessern läßt. Darüber hinaus kann bei Ausfall eines Signalisierungs-Kanals (z. B. L3) auf besonders einfache und schnelle Weise auf die noch zur Verfügung stehenden Signalisierungs-Kanäle L0 bis L2 umgeschaltet werden.

Zweites Ausführungsbeispiel

10 Gemäß einem nicht dargestellten zweiten Ausführungsbeispiel besteht das Signalisierungs-Bündel LS aus lediglich zwei Signalisierungs-Kanälen mit einer Einzelbandbreite von 64 Kilobit pro Sekunde und 256 Kilobit pro Sekunde. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn im Breitband CCS7 bereits eine El-Übertragungsstrecke mit 64 Kilobit pro Sekunde vorhanden ist 15 und aufgrund höheren Verkehrsaufkommens nun vom Netzbetreiber eine zusätzliche STM1-optisch-Übertragungsstrecke vom Signalisierungs-Knoten A zum Signalisierungs-Knoten B eingerichtet wird, die beispielsweise einen Signalisierungskanal mit einer 20 Bandbreite von 256 Kilobit pro Sekunde enthält. Auf den bestehenden CCS7-Signalisierungs-Kanal mit 64 Kilobit pro Sekunde soll hierbei aus Redundanzgründen nicht verzichtet werden. Bei Verwendung eines derartigen Signalisierungs-Bündels ergibt sich unter Verwendung der vorstehend beschriebenen 25 Gleichung die nachfolgend beschriebene Lastverteilung für die Anzhal der SLS-Werte.

$$Z(0) = 16 \times 64/320 = 3$$

 $\rightarrow z$. B. SLS = 0, 1, 2

30

 $Z(1) = 16 \times 256/320 = 13$ $\rightarrow z$. B. SLS = 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15.

Dies bedeutet, daß der Signalisierungs-Kanal LO 3/16 der Last und der Signalisierungs-Kanal L1 13/16 der Last überträgt.

Der Signalisierungs-Kanal L1 wird folglich relativ zu seiner maximalen Bandbreite um 1/16 mehr belastet. Im Gegensatz zur

10

herkömmlichen quantitativen Zuweisung der zu übertragenden Signalisierungs-Nachrichten kann bei der erfindungsgemäßen qualitativen Zuweisung bei einer installierten Gesamt-Bandbreite GBB von 320 Kilobit pro Sekunde mit diesem Verfahren $16/13 \times 256$ Kilobit pro Sekunde, also 315 Kilobit pro Sekunde genutzt werden, was einer Steigerung von 146 Prozent entspricht.

Drittes Ausführungsbeispiel

10

Im ersten und zweiten Ausführungsbeispiel wurde die Verbesserung einer Lastverteilung auf der Grundlage einer Gesamt-Bandbreite GBB und einer nachfolgenden Verhältnisbildung zu den jeweiligen Einzelbandbreiten bestimmt. Die Erfindung ist jedoch nicht darauf beschränkt und erfaßt beispielsweise auch eine direkte Verhältnisbildung der jeweiligen Einzelbandbreiten zueinander. Demzufolge kann beispielsweise eine niedrigste oder höchste Einzelbandbreite EBBmin/EBBmax im Nachrichtentransferteil MTP1 ermittelt und anschließend der Quotient zwischen dieser niedrigsten und höchsten Einzelbandbreite mit der jeweils zu betrachtenden Einzelbandbreite gebildet werden.

Wird gemäß Figur 1 beispielsweise der Signalisierungs-Kanal
25 LO als Referenzwert für die niedrigste Einzelbandbreite
EBBmin (64 Kilobit pro Sekunde) verwendet, so ergibt sich für
die Quotienten der jweiligen Signalisierungs-Kanäle:

L0 = 1

30 L1 = 1

L2 = 1

L3 = 32.

Wird andererseits als Referenzwert die höchste Einzelband-35 breite EBBmax des Signalisierungs-Kanals L3 verwendet (2 Megabit pro Sekunde), so ergeben sich die nachfolgenden Werte für den Quotienten der jeweiligen Einzelbandbreiten:

11

L0 = 1/32,

L1 = 1/32,

L2 = 1/32,

5 L3 = 1.

10

Auch in diesem Fall läßt sich eine Verbesserung einer Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz durch Auswertung der jeweiligen Einzelbandbreiten zueinander (Quotienten) realisieren.

Gemäß einer Modifikation dieses Ausführungsbeispiels kann alternativ auch eine Multiplikation der ermittelten Einzelbandbreiten der zur Verfügung stehenden Signalisierungs-Kanäle L0
bis L3 durchgeführt werden, wobei in einem nachfolgenden Schritt zum Erzeugen eines Verhältnisses dieser Einzelbandbreiten zueinander eine Wurzelbildung durchgeführt werden kann. Vorzugsweise wird die Multiplikation nur für die Einzelbandbreiten von zwei Signalisierungs-Kanälen ausgeführt, da sich andererseits außerordentlich hohe Zahlenwerte ergeben.

Die Erfindung ist jedoch nicht auf die vorstehend beschriebenen Auswerteverfahren beschränkt, sondern umfaßt vielmehr alle weiteren Auswerteverfahren, bei denen die Einzelbandbreiten der Signalisierungs-Kanäle zueinander ins Verhältnis gebracht werden können.

Viertes Ausführungsbeispiel

30

35

25

Die Figur 2 zeigt eine schematische Ansicht eines Teils eines Signalisierungsnetzes gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel, wobei eine Vielzahl von Signalisierungs-Bündeln LS1,
LS2 und LS3 zwischen den Signalisierungs-Knoten A und B angeordnet sind. Eine derartige Konfiguration tritt beispielsweise dann auf, wenn Hauptverkehrsknoten in einem Signalisierungsnetz miteinander verbunden werden müssen und ein außer-

12

ordentlich hohes Signalisierungs-Aufkommen verarbeitet werden muß.

Da, wie bereits vorstehend beschrieben wurde, die Zeichengabestrecken-Auswahlfelder (SLS-Felder) nur 4 Bit aufweisen und 5 folglich lediglich 16 SLS-Werte darstellen können, besitzt ein Signalisierungs-Bündel LS maximal 16 Signalisierungs-Kanäle. Zur eindeutigen Zuordnung werden daher weitere Signalisierungs-Bündel LS2 und LS3 festgelegt, wodurch sich die Kapazität zur Übertragung von Signalisierungs-Nachrichten 10 vervielfachen läßt. Gleichwohl ergibt sich dadurch eine wesentlich komplexere Darstellung für den Lastverteilungs-Schlüssel (load sharing key), der demzufolge aus einer Vielzahl von Tabellen für die einzelnen Signalisierungs-Bündel LS1, LS2 und LS3 besteht, wobei die Tabelle für ein Signali-15 sierungs-Bündel LS eine Zuordnung der Anzahl der SLS-Werte zu den jeweils im Signalisierungs-Bündel zur Verfügung stehenden Signalisierungs-Kanälen aufweist. Diese Tabelle besitzt in gleicher Weise wie vorstehend beschrieben wurde eine Zuord-20 nung zu einer Datenbasis, in der die jeweiligen Einzelbandbreiten der zur Verfügung stehenden bzw. aktiven Signalisierungs-Kanäle dargestellt sind. Auf diese Weise ergibt sich auch für ein Signalisierungsnetz mit mehreren Signalisierungs-Bündeln LS1, LS2 und LS3 eine qualitative Zuordnung für 25 die jeweiligen Signalisierungs-Kanäle, wodurch auch bei Verwendung von Signalisierungs-Kanälen mit unterschiedlichen Bandbreiten eine optimale Lastverteilung gewährleistet ist und eine Überlast von einzelnen Signalisierungs-Kanälen oder Signalisierungs-Bündeln zuverlässig verhindert wird.

Die Erfindung wurde vorstehend anhand eines CCS7-Signalisierungsnetzes beschrieben. Sie ist jedoch nicht darauf beschränkt und kann auch auf andere Signalisierungsnetze angewendet werden, bei denen jeweilige Signalisierungs-Kanäle unterschiedliche Bandbreiten aufweisen.

30

Patentansprüche

- 1. Verfahren zur Verbesserung einer Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz mit
- einer Vielzahl von Signalisierungs-Knoten (A, B) zum Verteilen von Signalisierungs-Nachrichten, und einer Vielzahl von Signalisierungs-Kanälen (L0, L1, L2, L3) zum Übertragen der Signalisierungs-Nachrichten, gekennzeichnet durch die Schritte:
- 10 a) Ermitteln einer Einzelbandbreite (EBB₀ bis EBB₃) für jeden an einem Signalisierungs-Knoten (A) zur Verfügung stehenden Signalisierungs-Kanal (LO bis L3);
 - b) Auswerten der ermittelten Einzelbandbreiten (EBB $_0$ bis EBB $_3$); und
- 15 c) Zuweisen der zu übertragenden Signalisierungs-Nachrichten auf jeweilige Signalisierungs-Kanäle in Abhängigkeit vom Ergebnis der Auswertung in Schritt b).
 - Verfahren nach Patentanspruch 1,
- 20 dadurch gekennzeichnet, daß beim Auswerten

in Schritt b) ein relativer Bandbreiten-Wert für jeden zur Verfügung stehenden Signalisierungs-Kanal (LO bis L3) in Bezug auf die zur Verfügung stehenden Signalisierungs-Kanäle

- 25 ermittelt wird; und
 - in Schritt c) das Zuweisen der zu übertragenden Signalisierungs-Nachrichten derart durchgeführt wird, daß ein Signalisierungs-Kanal (L3) mit hoher Einzelbandbreite (EBB3) zumindest die gleiche Anzahl von Signalisierungs-Nachrichten über-
- 30 trägt wie ein Signalisierungs-Kanal (L0) mit niedriger Einzelbandbreite (EBB $_0$).
 - 3. Verfahren nach Patentanspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
- 35 daß in Schritt b)

14

b1) eine Gesamtsumme der Einzelbandbreiten (EEB₀ bis EBB₃) aller zur Verfügung stehenden Signalisierungs-Kanäle (L0 bis L3) ermittelt wird; und

- b2) für jeden Signalisierungs-Kanal (L0 bis L3) ein Quotient saus der jeweiligen Einzelbandbreite (EBB₀ bis EBB₃) und der ermittelten Gesamtsumme gebildet wird.
 - 4. Verfahren nach Patentanspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
- 10 daß in Schritt b)
 - b1) eine niedrigste/höchste Einzelbandbreite (EBB $_0$ /EBB $_3$) ermittelt wird, und
 - b2) für jeden Signalisierungs-Kanal ein Quotient aus der jeweiligen Einzelbandbreite (EBB $_0$ bis EBB $_3$) und der ermittelten niedrigsten/höchsten Einzelbandbreite (EBB $_0$ /EBB $_3$) gebildet
- 15 niedrigsten/höchsten Einzelbandbreite (EBB₀/EBB₃) gebilde wird.
 - 5. Verfahren nach Patentanspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
- 20 daß in Schritt b)
 - b1) für jeden Signalisierungs-Kanal (L0 bis L3) ein Produkt der jeweils zur Verfügung stehenden Einzelbandbreiteen (EBB $_0$ bis EBB $_3$) mit einer vorbestimmten Einzelbandbreite ermittelt wird, und
- 25 b2) für jeden Signalisierungs-Kanal (L0 bis L3) eine Wurzel der jeweils ermittelten Produkte gebildet wird.
- 6. Verfahren nach Patentanspruch 1 bis 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß jedem Si-30 gnalisierungs-Kanal zumindest eine zu übertragende Signalisierungs-Nachricht zugewiesen wird.
 - 7. Vorrichtung zur Verbesserung einer Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz mit
- einer Vielzahl von Signalisierungs-Knoten (A, B) zum Verteilen von Signalisierungs-Nachrichten, und

einer Vielzahl von Signalisierungs-Kanälen (L0 bis L3) zum Übertragen der Signalisierungs-Nachrichten,

gekennzeichnet durch

eine Ermittlungseinrichtung zum Ermitteln einer Einzelbandbreite (EBB₀ bis EBB₃) für jeden an einem Signalisierungs-Knoten (A, B) zur Verfügung stehenden Signalisierungs-Kanal (L0 bis L3);

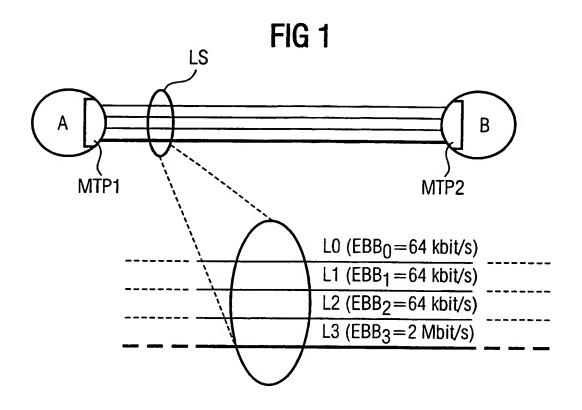
eine Auswerteeinrichtung zum Auswerten der ermittelten Einzelbandbreiteen (EBB₀ bis EBB₃); und

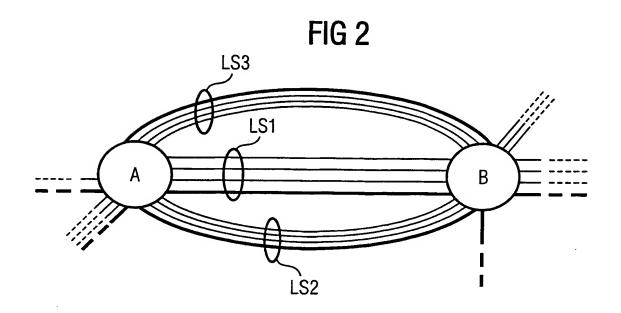
- eine Zuweisungseinrichtung zum Zuweisen der zu übertragenden Signalisierungs-Nachrichten auf die zur Verfügung stehenden Signalisierungs-Kanäle (LO bis L3) in Abhängigkeit vom Ergebnis der Auswerteeinrichtung.
- 15 8. Vorrichtung nach Patentanspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteeinrichtung einen relativen Bandbreite-Wert für jeden zur Verfügung stehenden Signalisierungs-Kanal (LO bis L3) in Bezug auf die zur Verfügung stehenden Signalisierungs-Kanäle
- ermittelt, und die Zuweisungseinrichtung das Zuweisen der zu übertragenden Signalisierungs-Nachrichten derart durchführt, daß ein Signalisierungs-Kanal mit hoher Einzelbandbreite (EBB3) zumindest die gleiche Anzahl von Signalisierungs-Nachrichten überträgt
- wie ein Signalisierungs-Kanal (EBB₀) mit niedriger Einzelbandbreite.
- 9. Vorrichtung nach Patentanspruch 1 oder 2,
 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Auswer30 teeinrichtung eine Gesamtsumme der Einzelbandbreiten aller
 zur Verfügung stehenden Signalisierungs-Kanäle (LO bis L3)
 ermittelt, und für jeden Signalisierungs-Kanal (LO bis L3)
 einen Quotienten aus der jeweiligen Einzelbandbreite und der
 ermittelten Gesamtsumme bildet.
 - 10. Vorrichtung nach Patentanspruch 7 oder 8,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Auswerteeinrichtung eine niedrigste/höchste Einzelbandbreite (EBB₃/EBB₀) ermittelt und für jeden Signalisierungs-Kanal einen Quotienten aus der jeweiligen Einzelbandbreite eines Signalisierungs-Kanals (LO bis L3) und der ermittelten niedrigsten/höchsten Einzelbandbreite bildet.

11. Vorrichtung nach Patentanspruch 7 oder 8, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Auswerteeinrichtung für jeden Signalisierungs-Kanal (L0 bis L3) ein Produkt der jeweils zur Verfügung stehenden Einzelbandbreiten mit einer vorbestimmten Einzelbandbreite ermittelt, und

- für jeden Signalisierungs-Kanal eine Wurzel der jeweils er-15 mittelten Produkte ausbildet.
- 12. Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 7 bis 11, da durch gekennzeich net, daß die Zuweisungseinrichtung jedem der zur Vergügung stehenden Signaliesierungs-Kanäle (LO bis L3) zumindest eine zu übertragenden Signalisierungs-Nachricht zuweist.





THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONALER REGIERCHENBERICHT

ationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/01203 KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 H04Q3/00 Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK **B. RECHERCHIERTE GEBIETE** Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 H040 Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data, PAJ, IBM-TDB, INSPEC C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN Kategorie? Sezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile Betr. Anspruch Nr. Α WANG J L: "A NOVEL LINK SET DIMENSIONING 1-12 PROCEDURE FOR NETWORKS SUPPORTING THE LOAD SPLITTING LINK SELECTION ALGORITHM" PROCEEDINGS OF THE INFOCOM'93 ANNUAL JOINT CONFERENCE OF THE COMPUTER AND COMMUNICATIONS SOCIETIES, Bd. CONF. 12, 28. März 1993 (1993-03-28) - 1. April 1993 (1993-04-01), Seiten 1280-1287, XP000419692 ISBN: 0-8186-3580-0 Seite 10d.1.2, Abschnitt 2 - Seite 10d.1.3, Abschnitt 3 Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu X lχ Siehe Anhang Patentfamilie * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er-scheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung solt oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie Verbireftlichung von besonderer bedeutung, die beanspruchte Emindu kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist Datum des Abschlusses der internationalen Recherche Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 28. September 2000 05/10/2000 Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Bevollmächtigter Bediensteter Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016 Vercauteren, S



In. ationales Aktenzeichen PCT/DE 00/01203

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN Kategorie' Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter A FRANZ R ET AL: "ATM-BASED SS NARROWBAND NETWORKS- A STEP I NARROWBAND-BROADBAND CONVERGE PROCEEDINGS OF THE ISS'97 INT SWITCHING SYMPOSIUM, TORONTO, KANADA, 21 26. September 1997, SYP000704449 Seite 5, Absatz "Linksets with of ATM and narrowband links"	TOT FOR TOWARDS TOWARD TOWARDS TOWARDS TOWARDS TOWARDS TOWARDS TOWARDS TOWARDS TOWARDS	Betr. Anspruch Nr. 1-12
A FRANZ R ET AL: "ATM-BASED SS NARROWBAND NETWORKS- A STEP I NARROWBAND-BROADBAND CONVERGE PROCEEDINGS OF THE ISS'97 INT SWITCHING SYMPOSIUM, TORONTO, KANADA, 21 26. September 1997, SYP000704449 Seite 5, Absatz "Linksets wit	TOT FOR TOWARDS TOWARD TOWARDS TOWARDS TOWARDS TOWARDS TOWARDS TOWARDS TOWARDS TOWARDS	1-12
NARROWBAND NETWORKS- A STEP TO NARROWBAND-BROADBAND CONVERGE PROCEEDINGS OF THE ISS'97 INTO SWITCHING SYMPOSIUM, TORONTO, KANADA, 21 26. September 1997, SYP000704449 Seite 5, Absatz "Linksets wit	OWARDS INCE" ERNATIONAL ONTARIO, Seiten 3–10, h a mixture	
of Airi and harrowband links.		1,7
P,X EP 0 915 625 A (SIEMENS AG) 12. Mai 1999 (1999-05-12) Absatz '0006! - Absatz '0016	·!	

INTERNATIONALER CHERCHENBERICHT

ERICHT ___

· Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

In. dionales Aktenzeichen
PCT/DE 00/01203

		1			00/01203
Im Recherchenberic ngeführtes Patentdoku	cht ument	Datum der Veröffentlichung	Mi F	tglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0915625	Α	12-05-1999	WO EP	9925128 A 1031241 A	20-05-1999 30-08-2000

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Int ational Application No PCT/DE 00/01203

4 21 400				
A. CLASS IPC 7	H04Q3/00			
	to International Patent Classification (IPC) or to both national classi	ification and IPC	<u>-</u>	
	SEARCHED			
IPC 7	ocumentation searched (classification system followed by classific H04Q			
	ation searched other than minimum documentation to the extent that data base consulted during the international search (name of data			
	ternal, WPI Data, PAJ, IBM-TDB, INS			
C. DOCUM	ENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			
Category 3	Citation of document, with indication, where appropriate, of the r	elevant passages	Relevant to claim No.	
	WANG J L: "A NOVEL LINK SET DIN PROCEDURE FOR NETWORKS SUPPORTIN SPLITTING LINK SELECTION ALGORIT PROCEEDINGS OF THE INFOCOM'93 AN CONFERENCE OF THE COMPUTER AND COMMUNICATIONS SOCIETIES, vol. CONF. 12, 28 March 1993 (19-1 April 1993 (1993-04-01), particles of the computer of the computer and communications societies, vol. CONF. 12, 28 March 1993 (19-1 April 1993 (1993-04-01), particles of the computer of the c	NG THE LOAD THM" NNUAL JOINT 993-03-28)	1-12	
X Furth	ner documents are listed in the continuation of box C.	X Patent family members are listed	d in annex.	
*Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filling date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filling date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family		
	ctual completion of the international search	Date of mailing of the international se	arch report	
	3 September 2000	05/10/2000		
Name and ma	alling address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (431-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Vercauteren, S		

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)



Int. .tional Application No PCT/DE 00/01203

C (C		C1/DE 00/01203
C.(Continua Category	ation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	
	or the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FRANZ R ET AL: "ATM-BASED SS7 FOR NARROWBAND NETWORKS- A STEP TOWARDS NARROWBAND-BROADBAND CONVERGENCE" PROCEEDINGS OF THE ISS'97 INTERNATIONAL SWITCHING SYMPOSIUM, TORONTO, ONTARIO, KANADA, 21 - 26 September 1997, pages 3-10, XP000704449 Page 5, paragraph "Linksets with a mix of ATM and narrowband links"	1-12
P,X	of ATM and narrowband links" EP 0 915 625 A (SIEMENS AG) 12 May 1999 (1999-05-12) paragraph '0006! - paragraph '0016!	1,7



Information on patent family members

Int stional Application No PCT/DE 00/01203

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0915625	Α	12-05-1999	WO 9925128 A EP 1031241 A	20-05-1999 30-08-2000

THIS PAGE BLANK (USPTO)